

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

21 07 00	
REC'D 12 SEP 2000	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月21日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第206769号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社ナムコ

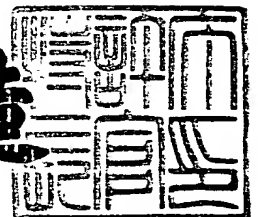
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3066545

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM110501

【提出日】 平成11年 7月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

    【氏名】 川上 大英

【特許出願人】

    【識別番号】 000134855

    【氏名又は名称】 株式会社ナムコ

【代理人】

    【識別番号】 100090387

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 布施 行夫

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 井上 一

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090398

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大瀧 美千栄

    【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 039479

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814051

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成システム及び情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパーツオブジェクトを組み合わせて構成されている集合オブジェクトの画像を生成する画像生成システムであって、

前記集合オブジェクトに衝撃が加わった場合に、衝撃位置を含む所定範囲内に存在するパーツオブジェクトを表示態様を変化させる対象として決定する変化対象決定手段と、

変化対象として決定されたパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つを変化させて画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲を、衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類 of 少なくとも一つに基づき決定することを特徴とする画像生成システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 のいずれかにおいて、

前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲をランダムに決定する手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

衝撃位置から離れたパーツオブジェクトほど遅延させて表示態様を変化させる手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

所与の時間の経過に伴い、第一の表示態様に変化したパーツオブジェクトを第二の表示態様に変化させる手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するための複数の変化画像パターン用意しておき、複数の変化画像パターンの中から選択された所与の変化画像パターンに基づき衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成す

ることを特徴とする画像生成システム。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、  
複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせて、集合オブジェクトを構成する事を特徴とする画像生成システム。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、  
前記集合オブジェクトに衝撃が加わる以前は、単一のオブジェクトとして構成して画像生成を行い、

衝撃が加わった後は、複数のパーツオブジェクトの集合オブジェクトとして構成して画像生成を行うことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 9】 複数のパーツオブジェクトが集合して構成されている集合オブジェクトの画像を生成する画像生成システムを動作させるための情報が記憶されたコンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

前記集合オブジェクトに衝撃が加わった場合に、衝撃位置を含む所定範囲内に存在するパーツオブジェクトを表示態様を変化させる対象として決定する変化対象決定手段と、

変化対象として決定されたパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つを変化させて画像生成を行う手段と、

を実現するために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 10】 請求項 9 において、  
前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲を、衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類 of の少なくとも一つに基づき決定するために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 11】 請求項 9 又は 10 のいずれかにおいて、  
前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲をランダムに決定するために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 12】 請求項 9 乃至 11 のいずれかにおいて、  
衝撃位置から離れたパーツオブジェクトほど遅延させて表示態様を変化させるために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 13】 請求項 9 乃至 12 のいずれかにおいて、

所与の時間の経過に伴い、第一の表示態様に変化したパーツオブジェクトを第二の表示態様に変化させるために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 4】 請求項 9 乃至 1 3 のいずれかにおいて、

衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するための複数の変化画像パターン用意しておき、複数の変化画像パターンの中から選択された所与の変化画像パターンに基づき衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 5】 請求項 9 乃至 1 4 のいずれかにおいて、

複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせて、集合オブジェクトを構成するために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 6】 請求項 9 乃至 1 5 のいずれかにおいて、

前記集合オブジェクトに衝撃が加わる以前は、単一のオブジェクトとして構成して画像生成を行い、

衝撃が加わった後は、複数のパーツオブジェクトの集合オブジェクトとして構成して画像生成を行うために必要な情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像生成システム及び情報記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な 3 次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する画像生成システムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。ガンゲームを楽しむことができる画像生成システムを例にとれば、プレーヤ（操作者）は、銃などを模して作られたガン型コントローラ（シューティングデバイス）を用いて、画面に映し出される敵キャラクター（オブジェクト）などの標的オブジェクトをシューティングすることで、3 次元

ゲームを楽しむ。

【０００３】

さて、このような画像生成システムでは、プレーヤの仮想現実感の向上のために、よりリアルな画像を生成することが重要な技術的課題になっている。従って、例えばガラスのように銃弾等の衝撃が加わると粉碎するものについてもよりリアルに表現できることが望まれる。

【０００４】

しかしながらこれまでの画像生成システムにおいては、ガラスに銃弾が当たった場合には、予め用意された粉碎したガラス板の画像に差し替えられるだけであった。このためどこに当たっても、また威力の異なる銃弾をうけても、同じように粉碎したガラス板の画像が表示されるだけであり、単調でリアリティに欠けた画像表現となっていた。

【０００５】

またこの手法によれば、一発目に被弾して粉碎すると、その後は何発被弾しても形状が変わらないため、例えば高速連射により何発ものショットを連続して被弾する可能性がある場合の画像表現が不十分であった。

【０００６】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は衝撃位置に応じてオブジェクトに状態変化が生じる画像をより少ないデータ量及び演算負荷でリアルタイムに生成できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明は複数のパーツオブジェクトが集合して構成されている集合オブジェクトの画像を生成する画像生成システムであって、前記集合オブジェクトに衝撃が加わった場合に、衝撃位置を含む所定範囲内に存在するパーツオブジェクトを表示態様を変化させる対象として決定する変化対象決定手段と、変化対象として決定されたパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つを変化させて画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする。

## 【0008】

そして本発明に係る情報記憶媒体はコンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって前記手段を実現（実行）するための情報（プログラム）を含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムはコンピュータにより使用可能なプログラムであって上記手段を実現（実行）するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

## 【0009】

衝撃位置を含む所定範囲は、例えば衝撃位置から一定の距離内でもよいし、衝撃位置を含みその上方の所定範囲や下方の所定範囲でもよい。所定範囲をどのように設定するかは、表現したい集合オブジェクトの内容や衝撃による崩れ方の内容によって決定してもよい。

## 【0010】

本発明によれば、加わった衝撃位置を含む所与の範囲内にあるパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つが変化する画像を生成することができる。従って衝撃位置に応じてオブジェクトが変化する画像をよりリアルに表現することができる。

## 【0011】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲を、衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類の少なくとも一つに基づき決定することを特徴とする。

## 【0012】

このようにすることで、衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類等を反映して変化するオブジェクトの画像を表現することができる。例えば衝撃が大きいほど、変化する範囲を大きくする等である。

## 【0013】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲をランダムに決定する手段を含むことを特徴とする。

## 【0014】



表示態様を変化させる範囲の形状や大きさをリアルタイムに演算する場合でもよいし、予め用意された複数の候補から選択する場合でもよい。このようにすると衝撃による変化が単調になることを防ぐことができる。

## 【 0 0 1 5 】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、衝撃位置から離れたパーツオブジェクトほど遅延させて表示態様を変化させる手段を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

本発明によれば、衝撃位置の周囲が時間的なタイムラグをもって連鎖的に変化していく様子を画像生成することができる。

## 【 0 0 1 7 】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、所与の時間の経過に伴い、第一の表示態様に变化したパーツオブジェクトを第二の表示態様に变化させる手段を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば一定時間経過したら必ず状態が変化する場合の画像を生成することができる。

## 【 0 0 1 9 】

例えば、棚からおちた食器が床に衝突して割れるような場合、棚から落ちて床に衝突する瞬間までの時間は演算によりもとまる。このような場合に、本発明によれば落下という第一の状態に変化して所定時間が経過したら、床に衝突して割れるという第二の状態に変化させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するための複数の変化画像パターン用意しておき、複数の変化画像パターンの中から選択された所与の変化画像パターンに基づき衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成することを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

前記選択はランダムに行ってもよいし、所定の関係に従って行ってもよい。

【 0 0 2 2 】

このように複数の変化画像パターンを用意しておくことより、より複雑な変化状態を作り出すことができる。

【 0 0 2 3 】

例えば複数の粉碎状態を表す変化画像パターンの中から選択可能にしておくことで表現が単調となるのを防ぎよりリアリティに富んだ粉碎表現を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせて、集合オブジェクトを構成する事を特徴とする。

【 0 0 2 5 】

例えば複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせて単一平面を構成することによりガラス板、壁等の集合オブジェクトを表現することができる。

【 0 0 2 6 】

複数形状のパーツオブジェクトを組み合わせることにより、衝撃により壊れた集合オブジェクトを表示する際の壊れ方が単調になるのを防止することができる。

【 0 0 2 7 】

また、各パーツオブジェクトの輪郭を凹凸の多い複雑な形状にしておくこと、割れたときのギザギザが表現できてよい。

【 0 0 2 8 】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記集合オブジェクトに衝撃が加わる以前は、単一のオブジェクトとして構成して画像生成を行い、衝撃が加わった後は、複数のパーツオブジェクトの集合オブジェクトとして構成して画像生成を行うことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、衝撃が加わる以前は、単一のオブジェクトとして構成して画

像生成を行うため、画像生成時の処理負担を軽減することができる。このように必要に応じて単一のオブジェクトと集合オブジェクトを使い分けることにより効率よく画像生成を行うことができる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を、ガン型コントローラを用いたガンゲーム（シューティングゲーム）に適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず、種々のゲームに適用できる。

【0031】

1. 構成

図1に、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の構成例を示す。

【0032】

プレーヤ500は、本物のマシンガンを模して作られたガン型コントローラ（広義にはシューティングデバイス）502を構える。そして、画面504に映し出される敵キャラクター（広義にはオブジェクト）などの標的オブジェクトを狙ってシューティングすることでガンゲームを楽しむ。

【0033】

特に、本実施形態のガン型コントローラ502は、引き金を引くと、仮想的なショット（弾）が高速で自動的に連射される。従って、あたかも本物のマシンガンを撃っているかのような仮想現実感をプレーヤに与えることができる。

【0034】

なお、ショットのヒット位置（着弾位置）は、ガン型コントローラ502に光センサを設け、この光センサを用いて画面の走査光を検知することで検出してもよいし、ガン型コントローラ502から光（レーザー光）を発射し、この光の照射位置をCCDカメラなどを用いて検知することで検出してもよい。

【0035】

図2に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく（或いは処理部100と記憶部140

、或いは処理部 100 と記憶部 140 と情報記憶媒体 150 を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部 130、画像生成部 160、表示部 162、音生成部 170、音出力部 172、通信部 174、I/F 部 176、メモリーカード 180 等）については、任意の構成要素とすることができる。

#### 【0036】

ここで処理部 100 は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム演算などの各種の処理を行うものであり、その機能は、CPU（CISC 型、RISC 型）、DSP、或いは ASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、所与のプログラム（ゲームプログラム）により実現できる。

#### 【0037】

操作部 130 は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、図 1 のガン型コントローラ 502、レバー、ボタンなどのハードウェアにより実現できる。

#### 【0038】

記憶部 140 は、処理部 100、画像生成部 160、音生成部 170、通信部 174、I/F 部 176 などのワーク領域となるもので、その機能は RAM などのハードウェアにより実現できる。

#### 【0039】

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）150 は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いは半導体メモリ（ROM）などのハードウェアにより実現できる。処理部 100 は、この情報記憶媒体 150 に格納される情報に基づいて本発明（本実施形態）の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体 150 には、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部 100 に含まれるブロック）を実現（実行）するための種々の情報（プログラム、データ）が格納される。

#### 【0040】

なお、情報記憶媒体 150 に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部 140 に転送されることになる。また情報記憶媒体 150

に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報や、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0041】

画像生成部160は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の画像を生成し表示部162に出力するものであり、その機能は、画像生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム（画像生成プログラム）、画像情報により実現できる。

【0042】

音生成部170は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の音を生成し音出力部172に出力するものであり、その機能は、音生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム（音生成プログラム）、音情報（波形データ等）により実現できる。

【0043】

通信部174は、外部装置（例えばホスト装置や他の画像生成システム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、通信用ASIC、或いはCPUなどのハードウェアや、所与のプログラム（通信プログラム）により実現できる。

【0044】

なお本発明（本実施形態）の処理を実現するための情報は、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部174を介して情報記憶媒体150に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

【0045】

また処理部100の機能の一部又は全部を、画像生成部160、音生成部170、又は通信部174の機能により実現するようにしてもよい。或いは、画像生成部160、音生成部170、又は通信部174の機能の一部又は全部を、処理部100の機能により実現するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

I / F 部 1 7 6 は、処理部 1 0 0 からの指示等にしたがってメモリーカード（広義には、携帯型ゲーム機などを含む携帯型情報記憶装置）1 8 0 との間で情報交換を行うためのインターフェースとなるものであり、その機能は、メモリーカードを挿入するためのスロットや、データ書き込み・読み出し用コントローラ I C などにより実現できる。なお、メモリーカード 1 8 0 との間の情報交換を赤外線などの無線を用いて実現する場合には、I / F 部 1 7 6 の機能は、半導体レーザ、赤外線センサーなどのハードウェアにより実現できる。

## 【 0 0 4 7 】

処理部 1 0 0 は、ゲーム演算部 1 1 0 を含む。

## 【 0 0 4 8 】

ここでゲーム演算部 1 1 0 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（キャラクター、移動体）の位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を決める処理、視点位置や視線角度を決める処理、オブジェクトのモーションを再生又は生成する処理、オブジェクト空間へオブジェクトを配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム演算処理を、操作部 1 3 0 からの操作データ、メモリーカード 1 8 0 からのデータ、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

## 【 0 0 4 9 】

ゲーム演算部 1 1 0 は、変化対象決定部 1 2 0 を含む。

## 【 0 0 5 0 】

変化対象決定部 1 2 0 は、集合オブジェクトに衝撃が加わった場合に、衝撃位置を含む所定範囲内に存在するパーツオブジェクトを表示態様を変化させる対象として決定する処理を行う。

## 【 0 0 5 1 】

そして前記画像生成部 1 6 0 は、変化対象として決定されたパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つを変化させ

て画像生成を行う。

【００５２】

なお変化対象決定部１２０は、パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲を、衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類の少なくとも一つに基づき決定するようにしてもよい。

【００５３】

また変化対象決定部１２０は、パーツオブジェクトの表示態様を変化させる範囲を、所定の条件下でランダムに決定するようにしてもよい。

【００５４】

また変化対象決定部１２０は、衝撃位置から離れた範囲に存在するパーツオブジェクトほど遅延させて変化対象に決定するようにしてもよい。

【００５５】

またパーツオブジェクトが第一の表示態様に変化して所与の時間が経過したら第二の表示態様に変化させる表示対象として決定するようにしてもよい。

【００５６】

また画像生成部１６０は、衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するための複数の変化画像パターン用意しておき、複数の変化画像パターンの中から選択された所与の変化画像パターンに基づき衝撃による変化後のパーツオブジェクトの画像を生成するようにしてもよい。

【００５７】

また画像生成部１６０は、複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせ、集合オブジェクトを構成するようにしてもよい。

【００５８】

また画像生成部１６０は、集合オブジェクトに衝撃が加わる以前は、単一のオブジェクトとして構成して画像生成を行い、衝撃が加わった後は、複数のパーツオブジェクトの集合オブジェクトとして構成して画像生成を行うようにしてもよい。

【００５９】

なお、本実施形態の画像生成システムは、１人のプレーヤのみがプレイできる

シングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

#### 【0060】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

#### 【0061】

### 2. 本実施の形態の特徴と動作

ガラス板が銃弾により粉砕する場合を例に取り本実施の形態の特徴と動作について説明する。

#### 【0062】

図3、図4は本実施形態のゲーム画像の例である。図3の300は本実施の形態で銃弾により粉砕の対象となるガラスの粉砕前の様子を示している。図4の300は、310の付近に銃弾を受けた被弾位置の周りが粉砕しているガラス300の様子を表している。

#### 【0063】

このように本実施の形態では、被弾位置310を含む所定範囲320が粉砕する。このためどこに当たっても同じように粉砕する従来のゲーム画像とことなり、被弾位置を反映して粉砕するリアリティに富んだゲーム画像を生成することができる。

#### 【0064】

本実施の形態で図3、図4に示すような画像を生成するための処理の一例について説明する。

#### 【0065】

図5（A）（B）は本実施の形態で、銃弾の衝撃により粉砕するガラス板のオブジェクトの構成例を説明するための図である。

#### 【0066】



本実施の形態では図5（A）に示すように1枚のガラス板400を410、420、430に示すような細かいガラス片のパーツオブジェクトに分解しておく。そしてこれらのパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせることによって、単一なガラス面を表現している。

【0067】

なお、衝撃を受ける前はガラス板を単一なオブジェクトとして構成し、衝撃を受けた後にパーツオブジェクトへの分割を行うことが好ましい。衝撃を受ける前は単一なオブジェクトとして画像生成するほうが演算負荷を軽減することが出来る、効率よく画像生成を行うことができるからである。

【0068】

図5（B）はガラス片のパーツオブジェクトの種類を説明するための図である。本実施の形態では、410、420、430のように3種類の異なる形状のガラス片のパーツオブジェクトを用いて集合オブジェクトであるガラス板400を構成している。各ガラス片のパーツオブジェクト410、420、430は複数のポリゴン面で構成されている。例えばガラス片のパーツオブジェクト410は410-1、410-2、410-3、410-4、410-5のポリゴン面から構成されている。

【0069】

このように複数の異なる種類のガラス片を組み合わせて用いているのは、壊れ方や壊れた形状が単調にならないようにするためである。

【0070】

図6（A）（B）、衝撃位置と粉碎範囲について説明するための図である。図6（A）の450に銃弾が命中したとすると、命中位置を含む所定範囲460に存在するパーツオブジェクトのガラス片が表示態様の変化対象となる。

【0071】

そして変化対象となったガラス片のパーツオブジェクトは、粉碎状態を表す変化画像パターン（以下「粉碎パターン」という）に変化する。

【0072】

図7は、各ガラス片のパーツオブジェクトの粉碎パターンを説明するための図

である。本実施の形態では弾が当たった場合に、変化対象となった複数のガラス片のパーツオブジェクトの表示態様が粉碎パターンに変化する。例えばガラス片 4 1 0 は 4 1 2 の粉碎パターンに変化し、ガラス片 4 2 0 は 4 2 2 の粉碎パターンに変化し、ガラス片 4 3 0 は 4 3 2 の粉碎パターンに変化する。

【0073】

そしてこの粉碎パターンはフレームが進むにつれてより落下した位置に表示される。

【0074】

図 8 は 1 枚のガラス片の粉碎時の画像の遷移を説明するための図である。

【0075】

7 1 0 は粉碎前のガラス片のパーツオブジェクトの画像を表しており、通常の状態のガラス片の画像が所定位置に表示される。例えば図 5 (A) の各ガラス片等が通常の状態のガラス片の画像が所定位置に表示されている場合に該当する。

【0076】

図 8 の 7 2 0 ~ 7 4 0 は粉碎パターンのガラス片の画像を表しており、粉碎してから時間の経過に応じて 7 2 0、7 3 0、7 4 0 に示すように落下が進んでより地面に近い位置に粉碎パターンの画像が表示される。なお、当該状態では当初ガラス片が存在していた場所は図 6 (B) の 4 7 0 に示すようにガラス板から取り除かれ、穴があいた状態のガラス板の画像が生成される。

【0077】

また、一度に全て崩れてしまうのではなく衝撃位置から離れたパーツオブジェクトのガラス片のほど遅延させて崩れるようにしてもよい。

【0078】

図 9 (A) (B) (C) (D) は、衝撃位置から離れたパーツオブジェクトのガラス片のほど遅延して崩れる構成について説明するための図である。

【0079】

図 9 (A) の 4 8 0 が衝撃位置であるとする、衝撃直後にまず衝撃位置 4 8 0 から最も近い範囲である一次変化範囲 (L 1 内) にあるパーツオブジェクトのガラス片 4 9 0 を粉碎させる。図 9 (B) は粉碎したガラス片の部分に穴 4 9 2

があいている様子を表している。

#### 【0080】

次に数フレーム遅延して衝撃位置480から2番目に近い範囲である2次変化範囲（L2内）500にあるパーツオブジェクトのガラス片を粉砕させる。図9（C）は粉砕したガラス片の部分に穴502があいている様子を表している。

#### 【0081】

次にさらに数フレーム遅延して衝撃位置480から3番目に近い範囲である3事変化範囲（L3内）510にあるパーツオブジェクトのガラス片を粉砕させる。図9（D）は粉砕したガラス片の部分に穴512があいている様子を表している。

#### 【0082】

各変化範囲に属するパーツオブジェクトは衝撃位置からの距離に基づいて求めてもよい。各パーツオブジェクトの位置座標に基づき各ガラス片までの距離 $GL_n$ を演算し、 $GL_n < L_1$ であれば最初のタイミングで粉砕させ、 $L_1 < GL_n < L_2$ ならば次のタイミングで粉砕させ、 $L_2 < GL_n < L_3$ ならばその次のタイミングで粉砕させる。このようにすることで、衝撃位置の周りから崩れ始め、崩れが広がっていく様子の画像を生成することができる。

#### 【0083】

なお粉砕範囲の大きさや形状等は衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類などによってリアルタイムに決定するようにしてもよい。また、粉砕時に一度に崩れるか、次第にくずれが広がっていくのかも衝撃の大きさ、衝撃の方向、集合オブジェクトの種類等によって決定するようにしてもよい。

#### 【0084】

図10（A）（B）（C）は他の粉砕例を説明するための図である。例えば図10（A）の510付近に銃弾が当たったとすると、まず510の位置にあったガラス片のパーツオブジェクトが取り除かれ、対応する粉砕パターンの画像が生成される。その後数フレーム遅延して、510の上方に位置するガラス片のパーツオブジェクト512～524が取り除かれ（図10（B）参照）、対応する粉砕パターンの画像が生成される。さらにその後数フレーム遅延して、取り除かれ

たガラス片のパーツオブジェクト512～524の上方に位置するガラス片のパーツオブジェクトが取り除かれ（図10（C）参照）、対応する粉碎パターンの画像が生成される。

【0085】

このように、弾が当たった場合に被弾位置付近のガラス片がまず崩れ、その後数フレーム遅延させて順次上方のガラス片が崩れるよう構成してもよい。

【0086】

図11～図13は本実施の形態の動作例について説明するためのフローチャート図である。本実施の形態では、各フレーム毎に以下のような処理を行い粉碎前後のガラス板の画像を生成している。

【0087】

本実施の形態では、ガラス板のように衝撃によりパーツオブジェクトに分解して処理する可能性のあるオブジェクトの現在の状態を表すためのヒットフラグを設けている。そして未だヒットしていない状態では'0'、ヒット直後は'1'、ヒット直後の処理が終了し遅延処理が行われる期間は'2'、ヒットによる変化がすべて終了した状態は'3'となるよう構成されている。

【0088】

ガラス板のいずれかの場所に弾がヒットすると、ヒットフラグに'1'をセットする（ステップS10、S20）。この場合、初めてのヒットであればヒットフラグが'0'から'1'に変化し、2回目以降のヒットならヒットフラグは'3'から'1'に変化することになる。

【0089】

そしてヒットフラグが'0'である場合には、ガラス板を単一のオブジェクトとして画像生成を行う（ステップS30、S40）。この場合にはガラスはまだどこも粉碎していないため、単一のオブジェクトとして画像生成を行うほうが処理負担が軽くてすむからである。

【0090】

またヒットフラグが'0'以外である場合には、ガラス板を複数のガラス片のパーツオブジェクトの集合である集合オブジェクトとして画像生成を行う（ステ

ップS30、S50)。

【0091】

図12は、図11のステップS50における集合オブジェクトの画像生成処理のより詳細な処理例について説明するためのフローチャート図である。

【0092】

まず現在がヒットによる変化がすべて終了した状態か否か、即ちヒットフラグが'3'であるか判定する(ステップS110)。ヒットフラグが'3'であれば、各パーツオブジェクトの表示態様は前回のフレームと同様なので新たに変化対象となるパーツオブジェクトは存在しない。従って新たな変化対象を検出するための処理群ステップS120～S170の処理を省略する。

【0093】

ヒットフラグが3でない場合には、現在がヒット直後のフレームか否か、即ちヒットフラグが'1'であるか判定する(ステップS120)。ヒットフラグが'1'であれば、ヒット直後に崩れる範囲である1次変化範囲に属するパーツオブジェクトの状態フラグを'1'にする(ステップS130)。

【0094】

その後当該集合オブジェクトのヒットフラグを'2'にする(ステップS140)。

【0095】

なお状態フラグは集合オブジェクトを構成するパーツオブジェクト毎に有しており、各パーツオブジェクトの状態を表す値が格納されている。当該パーツオブジェクトの状態フラグが'0'であれば通常の状態のガラス片であることを表しており、'1'であれば粉碎状態であることを表しており、'3'であれば粉碎終了であることを表している。

【0096】

またヒットフラグが'1'でない場合に、図9(A)～(D)で説明したように遅延して変化させる処理がある場合には、遅延変化範囲に属するパーツオブジェクトの状態フラグを'1'にする(ステップS150、S160)。

【0097】

遅延して変化させる処理がある場合には、予め何フレーム遅延して変化処理を行うか決めておく。そして、当該フレームがそのフレームに達したか否かを判断して、遅延変化処理を行うようにしてもよい。

#### 【0098】

そしてヒットフラグが' 3 ' でない場合にはパーツオブジェクトの表示態様変更処理を行う（ステップS170）。

#### 【0099】

その後に各パーツオブジェクトの状態フラグ及び位置座標に基づき、各パーツオブジェクトの表示態様を決定して集合オブジェクトの画像を生成する（ステップS180）。

#### 【0100】

図13は、図12のステップS170のパーツオブジェクトの表示態様変更処理のより詳細な処理例について説明するためのフローチャート図である。

#### 【0101】

集合オブジェクトを構成する全てのパーツオブジェクトについてステップS210～S250の処理が行われる。

#### 【0102】

まず各パーツオブジェクトの状態フラグが' 1 ' であれば、粉碎状態であるので粉碎パターンの位置座標を演算する（ステップS220）。粉碎パターンの位置座標は、例えば当該パーツオブジェクトの前フレームにおける位置座標と落下速度に基づき演算するようにしてもよい。

#### 【0103】

そして求めた位置座標により、粉碎パターンが床に達したか判断する（ステップS230）。本実施の形態では粉碎パターンが床に達すれば変化が終了するので、求めた位置座標が粉碎パターンが床に達したことを示している場合にはパーツオブジェクトの状態フラグを' 2 ' にする（ステップS240）。

#### 【0104】

集合オブジェクトを構成する全てのパーツオブジェクトに対してステップS210～S240の処理が終了したら、集合オブジェクトを構成するパーツオブジ

ェクトの中に状態フラグが' 1 ' のパーツオブジェクトがあるか否か検索する（ステップ S 2 6 0 ）。

【 0 1 0 5 】

状態フラグが' 1 ' のパーツオブジェクトが一つもなければヒットによる変化は全て終了した状態であるため、当該集合オブジェクトのヒットフラグを' 3 ' にする（ステップ S 2 8 0 ）。

【 0 1 0 6 】

### 3. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図 1 4 を用いて説明する。同図に示すシステムでは、CPU 1 0 0 0、ROM 1 0 0 2、RAM 1 0 0 4、情報記憶媒体 1 0 0 6、音生成 IC 1 0 0 8、画像生成 IC 1 0 1 0、I/Oポート 1 0 1 2、1 0 1 4 が、システムバス 1 0 1 6 により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像生成 IC 1 0 1 0 にはディスプレイ 1 0 1 8 が接続され、音生成 IC 1 0 0 8 にはスピーカ 1 0 2 0 が接続され、I/Oポート 1 0 1 2 にはコントロール装置 1 0 2 2 が接続され、I/Oポート 1 0 1 4 には通信装置 1 0 2 4 が接続されている。

【 0 1 0 7 】

情報記憶媒体 1 0 0 6 は、プログラム、表示物を表現するための画像データ、音データ等が主に格納されるものである。例えば家庭用ゲームシステムではゲームプログラム等を格納する情報記憶媒体として DVD、ゲームカセット、CDROM 等が用いられる。また業務用ゲームシステムでは ROM 等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体 1 0 0 6 は ROM 1 0 0 2 になる。

【 0 1 0 8 】

コントロール装置 1 0 2 2 はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果をシステム本体に入力するための装置である。

【 0 1 0 9 】

情報記憶媒体 1 0 0 6 に格納されるプログラム、ROM 1 0 0 2 に格納されるシステムプログラム（システム本体の初期化情報等）、コントロール装置 1 0 2

2によって入力される信号等に従って、CPU1000はシステム全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容、あるいはCPU1000の演算結果等が格納される。また本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造は、このRAM又は情報記憶媒体上に構築されることになる。

#### 【0110】

更に、この種のシステムには音生成IC1008と画像生成IC1010とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音生成IC1008は情報記憶媒体1006やROM1002に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ1020によって出力される。また、画像生成IC1010は、RAM1004、ROM1002、情報記憶媒体1006等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ1018に出力するための画素情報を生成する集積回路である。なおディスプレイ1018として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ（HMD）と呼ばれるものを使用することもできる。

#### 【0111】

また、通信装置1024は画像生成システム内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他の画像生成システムと接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

#### 【0112】

そして図1～図13で説明した種々の処理は、プログラムやデータなどの情報を格納した情報記憶媒体1006、この情報記憶媒体1006からの情報等に基づいて動作するCPU1000、画像生成IC1010或いは音生成IC1008等によって実現される。なお画像生成IC1010、音生成IC1008等で行われる処理は、CPU1000あるいは汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

#### 【0113】



図 1 に示すような業務用ゲームシステムに本実施形態を適用した場合には、内蔵されるシステムボード（サーキットボード）1106 に対して、CPU、画像生成 IC、音生成 IC 等が実装される。そして、本実施形態の処理（本発明の手段）を実行（実現）するための情報は、システムボード 1106 上の情報記憶媒体である半導体メモリ 1108 に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

#### 【0114】

図 15（A）に、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ 1200 に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ 1202、1204 を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体である DVD 1206、メモリーカード 1208、1209 等に格納されている。

#### 【0115】

図 15（B）に、ホスト装置 1300 と、このホスト装置 1300 と通信回線（LAN のような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク）1302 を介して接続される端末 1304-1 ～ 1304-n とを含む画像生成システムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置 1300 が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、半導体メモリ等の情報記憶媒体 1306 に格納されている。端末 1304-1 ～ 1304-n が、CPU、画像生成 IC、音処理 IC を有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置 1300 からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末 1304-1 ～ 1304-n に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置 1300 がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末 1304-1 ～ 1304-n に伝送し端末において出力することになる。

#### 【0116】

なお、図 15（B）の構成の場合に、本発明の処理を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して処理するようにしてもよい。また、本発明を実現するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒

体に分散して格納するようにしてもよい。

【0117】

また通信回線に接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムを通信回線に接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリーカード、携帯型ゲーム機）を用いることが望ましい。

【0118】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0119】

例えば本実施の形態では、ガラス板を集合オブジェクトとして構成した場合について説明したがこれにかぎらない。例えば壁や水面や煙を集合オブジェクトとして構成してもよく、魚や鳥や動物の群を集合オブジェクトとして構成してもよい。

【0120】

また衝撃による変化は各パーツオブジェクトの形状や色の変化でもよいし、位置や向きの変化でもよい。また魚や鳥や動物の群の動きの変化等でもよい。

【0121】

また本発明はガンゲーム以外にも種々のゲーム（ガンゲーム以外のシューティングゲーム、格闘ゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

【0122】

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレーヤが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、画像生成システム、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々の画像生成システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の構成例を示す図である。

【図 2】

本実施形態の画像生成システムのブロック図の例である。

【図 3】

本実施形態のゲーム画像の例である。

【図 4】

本実施形態のゲーム画像の例である。

【図 5】

図 5 (A) (B) は本実施の形態で、粉碎の態様となるガラス板のオブジェクトの構成例を説明するための図である。

【図 6】

図 6 (A) (B)、衝撃位置と粉碎範囲について説明するための図である。

【図 7】

各ガラス片のパーツオブジェクトの粉碎パターンを説明するための図である。

【図 8】

1 枚のガラス片の粉碎時の画像の遷移を説明するための図である。

【図 9】

図 9 (A) (B) (C) (D) は、衝撃位置から離れたパーツオブジェクトのガラス片のほど遅延して崩れる構成について説明するための図である。

【図 10】

図 10 (A) (B) (C) はガラス板の崩れが進んで行く様子を説明するための図である。

【図 11】

本実施の形態の動作例について説明するためのフローチャート図である。

【図 12】

本実施の形態の動作例について説明するためのフローチャート図である。

【図 13】

本実施の形態の動作例について説明するためのフローチャート図である。

【図 14】

本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図 1 5】

図 1 5 (A) (B) は、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

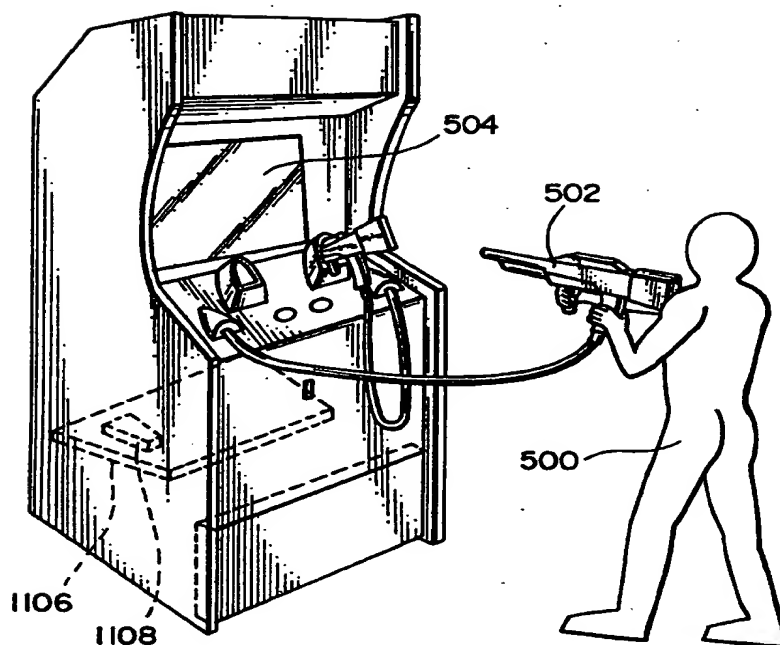
【符号の説明】

- 1 0 0 処理部
- 1 1 0 ゲーム演算部
- 1 2 0 変化対象決定部
- 1 3 0 操作部
- 1 4 0 記憶部
- 1 5 0 情報記憶媒体
- 1 6 0 画像生成部
- 1 6 2 表示部
- 1 7 0 音生成部
- 1 7 2 音出力部
- 1 7 4 通信部
- 1 7 6 I / F 部
- 1 8 0 メモリーカード

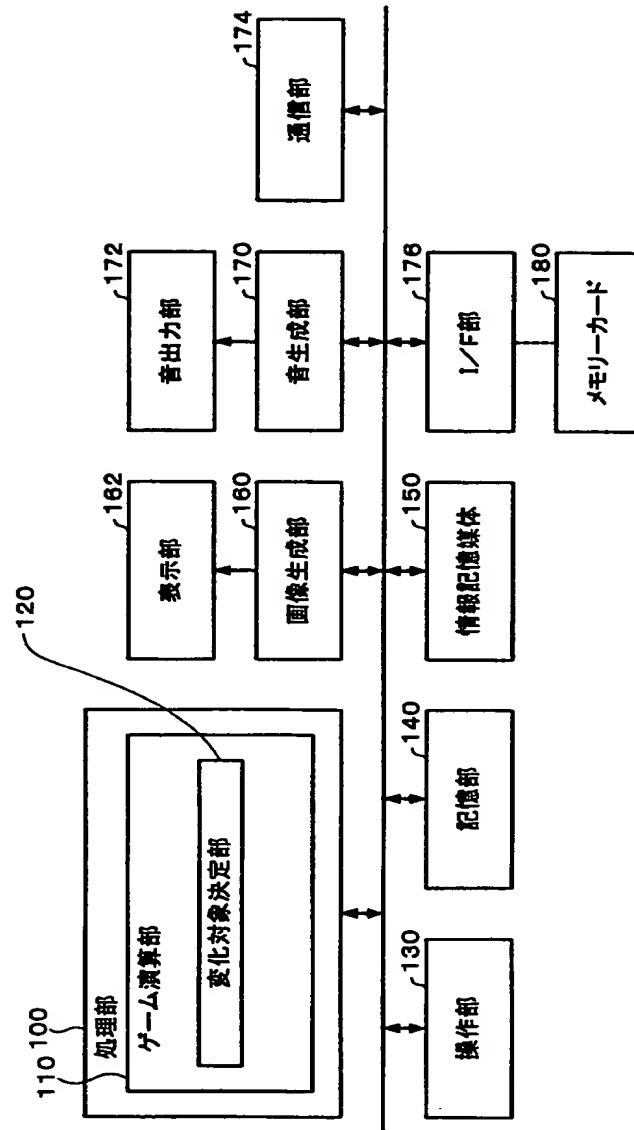
【書類名】

図面

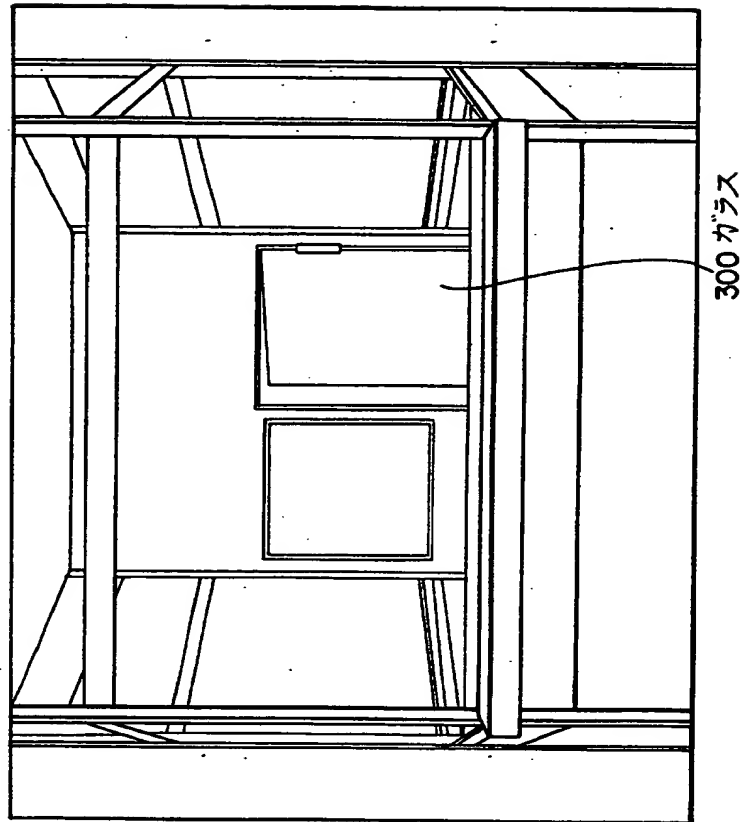
【図 1】



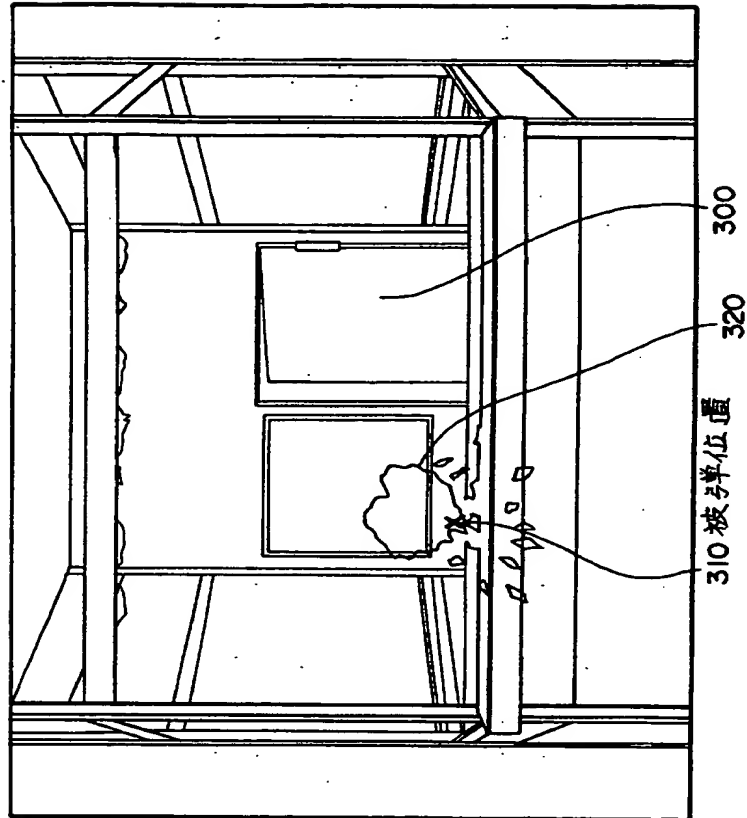
【図 2】



【図3】

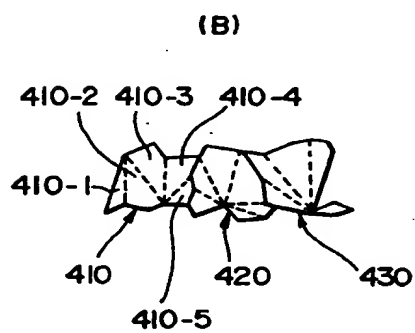
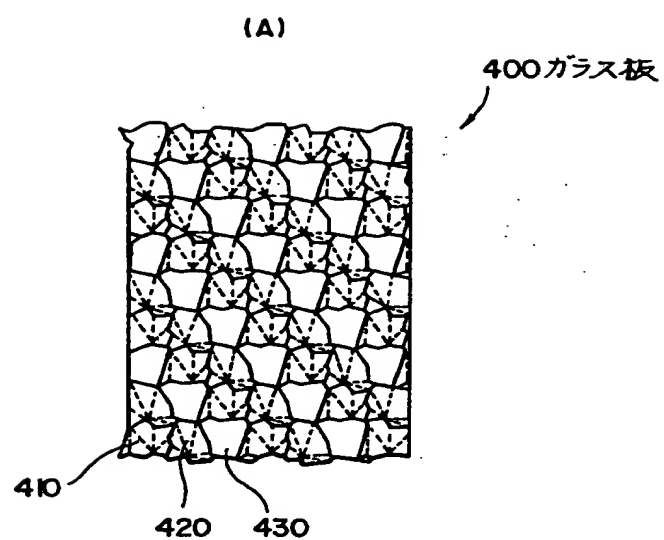


【図4】

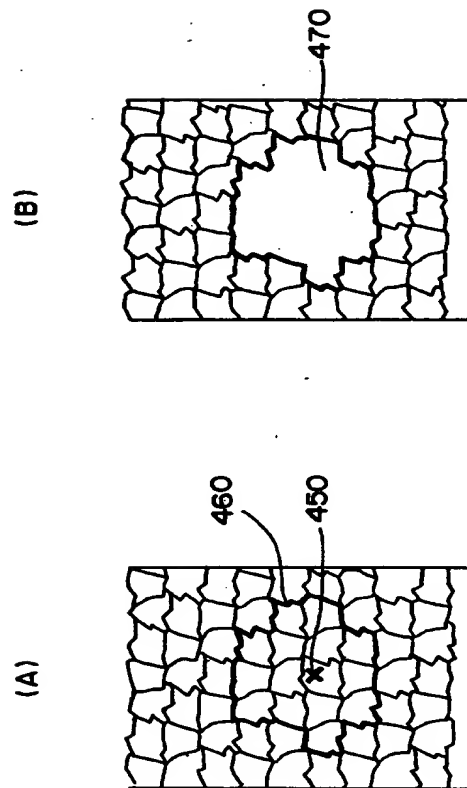




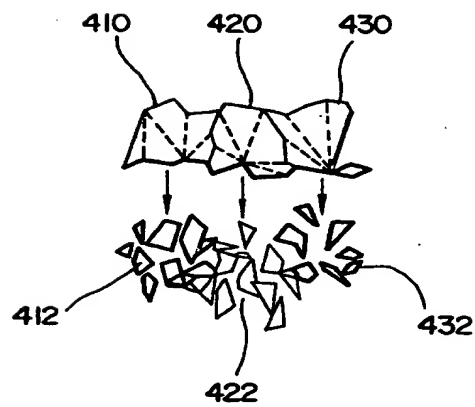
【図 5】



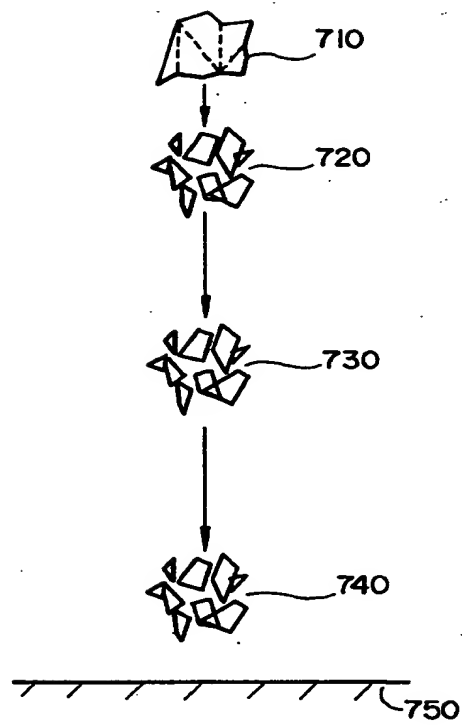
【図 6】



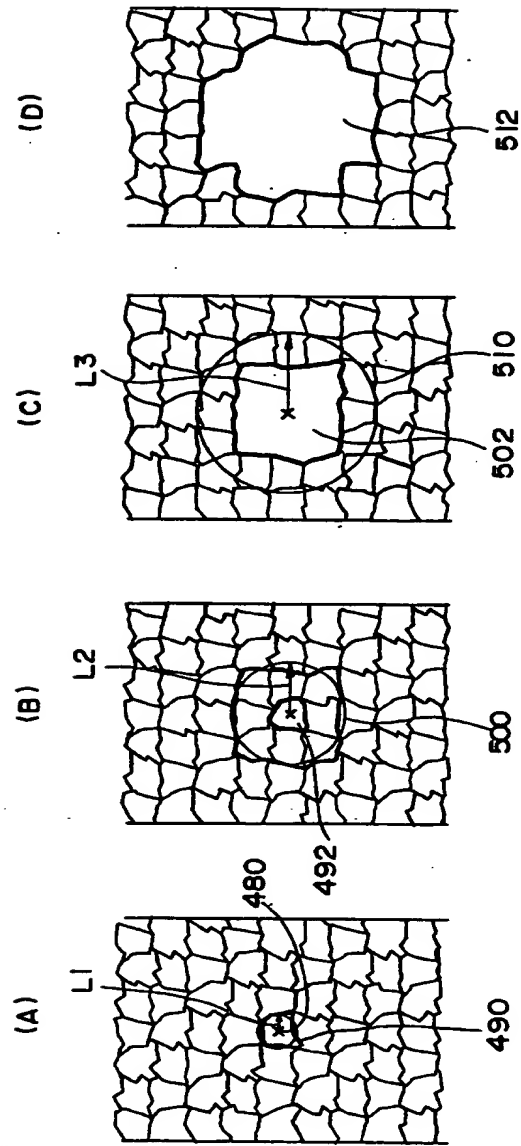
【図 7】



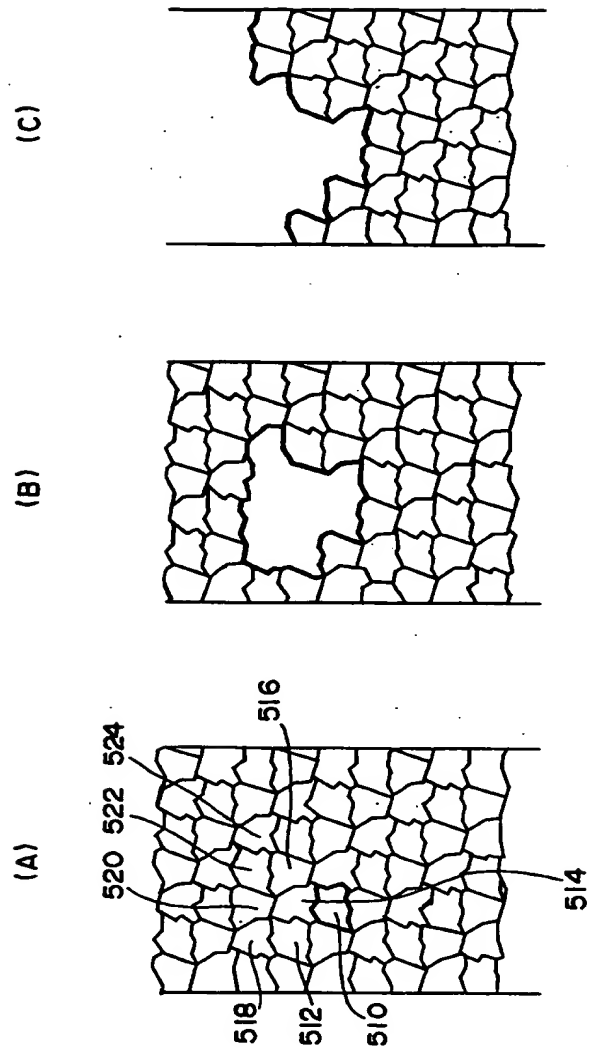
【図 8】



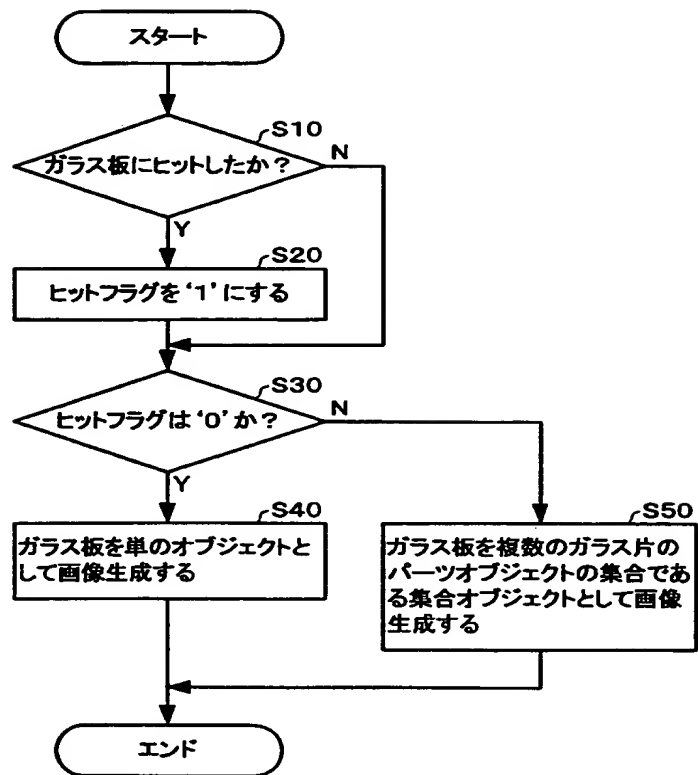
【图 9】



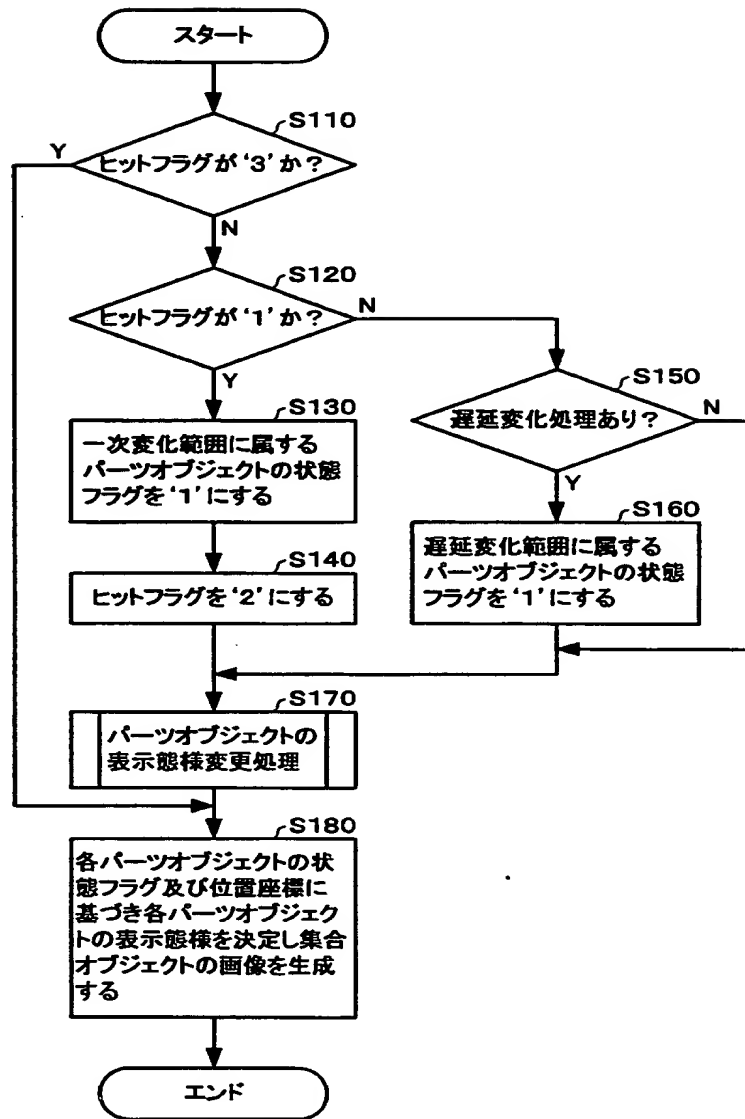
【図 10】



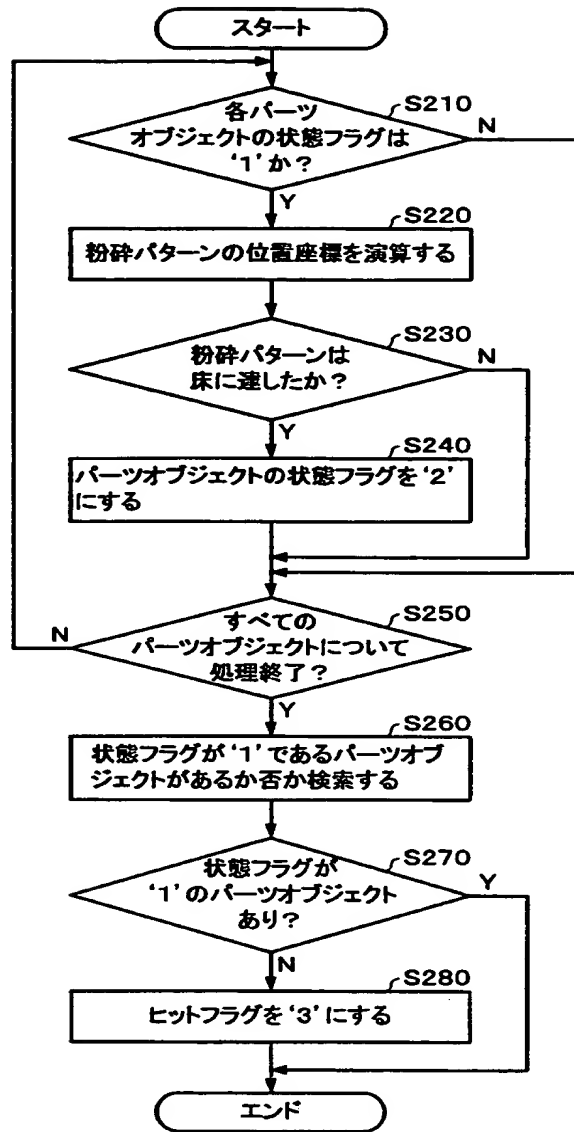
【図 1 1】



【図 12】

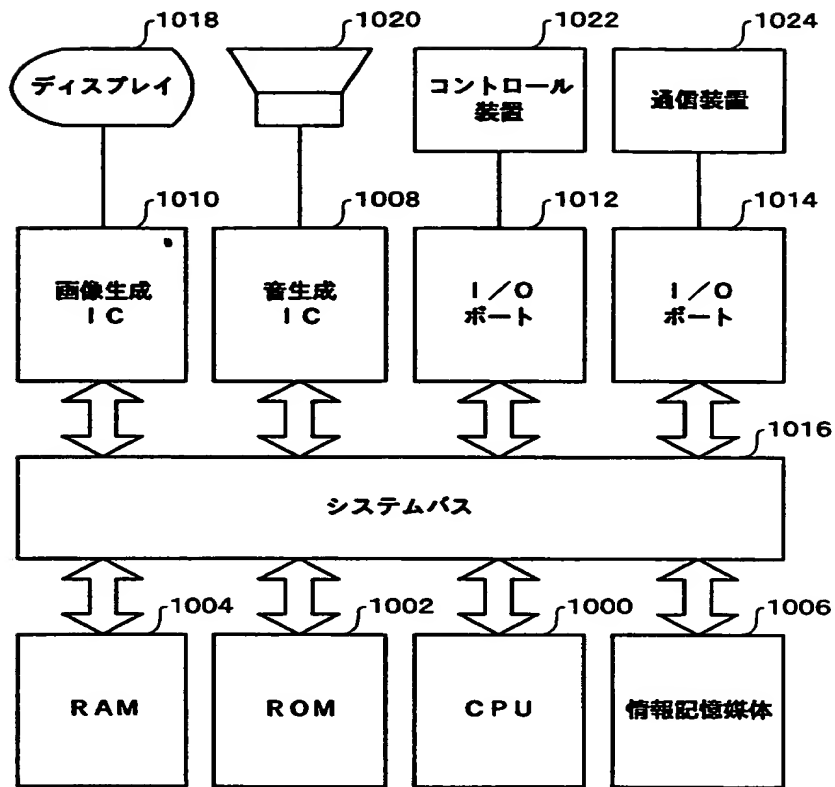


【図 1 3】

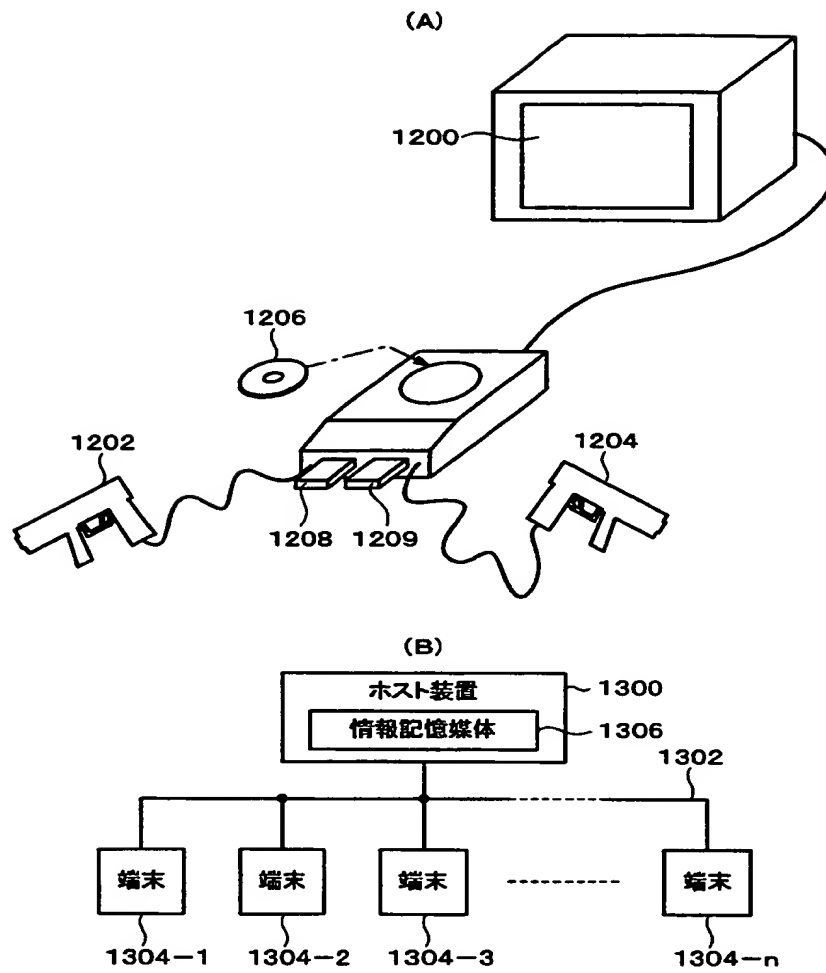




【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 衝撃位置に応じてオブジェクトに状態変化が生じる画像をより少ないデータ量及び演算負荷でリアルタイムに生成できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 複数のパーツオブジェクトが集合して構成されている集合オブジェクト画像を生成する画像生成システムである。衝撃が加わった場合に、衝撃位置を含む所定範囲内に存在するパーツオブジェクトを表示態様を変化させる対象として決定する変化対象決定部 120 と、変化対象として決定されたパーツオブジェクトの形状、色、位置、回転、向き、移動方向、速度の少なくとも一つを変化させて画像生成を行う画像生成部 160 とを含む。複数形状のパーツオブジェクトを隙間なく組み合わせて、集合オブジェクトを構成するようにしてもよい。衝撃が加わる以前は単一のオブジェクトとして構成し衝撃が加わった後は、集合オブジェクトとして画像生成を行うようにしてもよい。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134855]

1. 変更年月日	1990年 8月23日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区多摩川2丁目8番5号
氏 名	株式会社ナムコ